La lucha por la vida

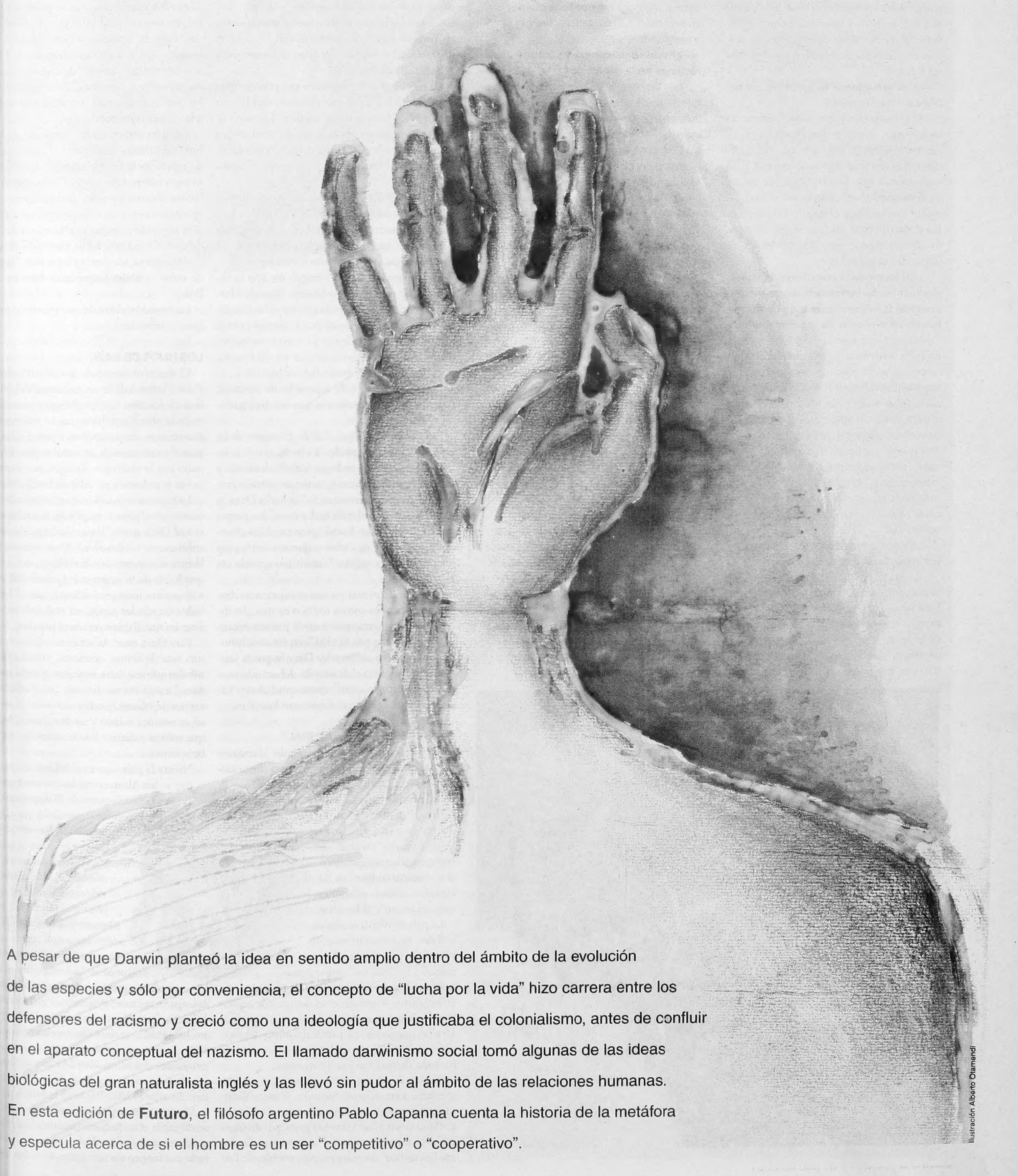


Ilustración Alberto Otamendi

A pesar de que Darwin planteó la idea en sentido amplio dentro del ámbito de la evolución de las especies y sólo por conveniencia, el concepto de "lucha por la vida" hizo carrera entre los defensores del racismo y creció como una ideología que justificaba el colonialismo, antes de confluir en el aparato conceptual del nazismo. El llamado darwinismo social tomó algunas de las ideas biológicas del gran naturalista inglés y las llevó sin pudor al ámbito de las relaciones humanas. En esta edición de **Futuro**, el filósofo argentino Pablo Capanna cuenta la historia de la metáfora y especula acerca de si el hombre es un ser "competitivo" o "cooperativo".

ENTREVISTA AL PALEOTOXICOLOGO JORGE HERKOVITS

El hombre y las extinciones masivas

POR ANTONIO CALVO ROY
El País

Jorge Herkovits (nacido en Rumania, en 1947) es director del Instituto de Ciencias Ambientales y de la Salud en Buenos Aires, ciudad a la que emigró en 1960. Es investigador del Conicet y experto en paleotoxicidad, el efecto histórico de la contaminación química y su impacto en la evolución. Las extinciones masivas han sido responsables de la desaparición de entre el 90 por ciento y el 99 por ciento de las especies que han habitado el planeta y, para explicarlas correctamente, es necesario tener en cuenta el estrés químico y físico involucrado. Además, "el conocimiento del pasado y de sus implicaciones puede ayudar a prevenir males futuros".

–¿Las extinciones masivas siguen patrones determinados?

–Al estudiar el número de extinciones que se conocen, unas 8 o 10 en total, aunque con distinta intensidad, se ve que hay una cierta repetición periódica, de unos 28 o 30 millones de años. Aunque la más conocida es la de hace 65 millones de años (la que acabó con los dinosaurios), la más terrible fue la del Pérmico, hace unos 250 millones de años, que acabó con más del 80 por ciento de las especies.

–¿Su teoría de la paleotoxicidad para explicar las extinciones masivas pone en cuestión la influencia de la caída del meteorito en la muerte de los dinosaurios?

–No, no lo pone en cuestión, es una teoría complementaria. Lo del meteorito está razonablemente probado, han aparecido varias pruebas diferentes, como el aumento del iridio, el cráter y otras. Se ha enfatizado la parte física del fenómeno, el impacto y sus consecuencias directas, pero hoy sabemos que las partículas son terribles para la salud, por lo que el polvo mismo en la atmósfera era un riesgo en sí mismo. Si, además, tiene sustancias químicas, como mercurio, aluminio, etc., el efecto es mucho más devastador.

–¿La contaminación estaba causada por minerales terrestres?

–Sí, estaban en la corteza, pero no eran biodisponibles. La corteza terrestre tiene, por ejemplo, un 8 por ciento de aluminio, pero no nos intoxicamos si no está disuelto en el agua. Al pulverizarse, los materiales se encuentran biodisponibles y pueden ser dañinos: entonces, aquellos organismos más sensibles sucumben por incorporación directa. Los que están situados tras éstos en la cadena trófica también tendrán bioacumulación. Sin embargo, organismos con dieta más diversificada podrán alimentarse con menos riesgos.

EL AZAR

–¿Eso introduce aún más azar en el darwinismo?

–No es exactamente azar, es evolución de cada organismo en su hábitat en particular. Es una evidencia que conocemos bien, que hay organismos más resistentes que otros y seguramente eso tiene que ver con su evolución. La resistencia revela el camino evolutivo.

–¿Podría explicar los frenazos y aceleraciones en la evolución?

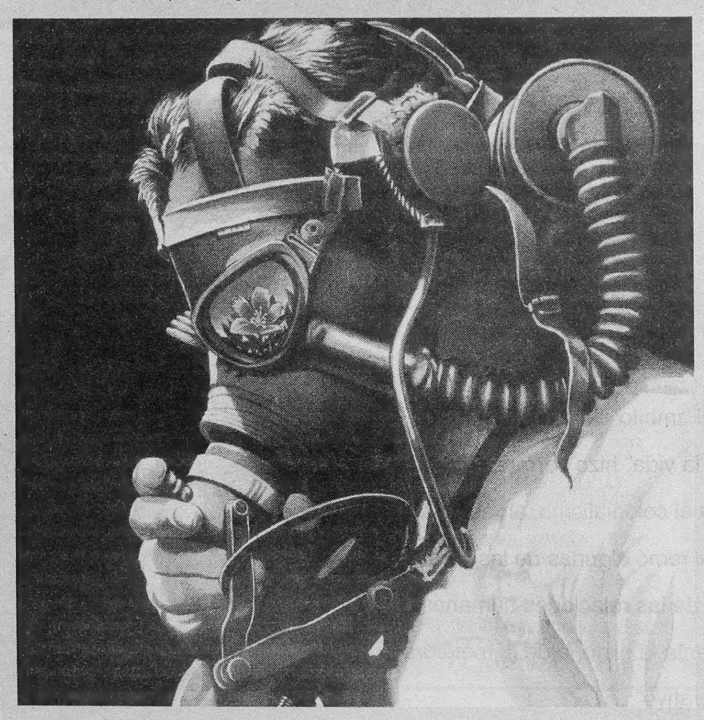
–Los factores que están implicados en que se acelere la evolución están vinculados, en mi opinión, con las características físico– químicas del hábitat. No es sólo tener más o menos espacio. La presencia de sustancias químicas, no una sola sino las que están en el medio, incide en el camino evolutivo. Es evidente que cuando las bacterias primigenias comenzaron a liberar oxígeno se produjo un elemento terriblemente contaminante que generó una línea evolutiva que condicionó el desarrollo.

–¿Qué implicaciones tiene hoy la toxicidad química? ¿Vivimos un momento peligroso?

–Hoy se usan los recursos de una manera intensiva que no tiene precedentes. Se está incorporando al ecosistema una gran cantidad de sustancias químicas, algunas de las cuales se sabe, tardíamente, que son muy peligrosas. La sociedad humana está todavía en una etapa en la que sólo tiene en cuenta los beneficios inmediatos y no los posibles efectos negativos. La pregunta es si el cambio será adverso para la especie humana, pero no creo que la vida se extinga; encontrará otros caminos.

–¿Estamos ante la sexta extinción?

–Los expertos consideran que sí, que estamos dentro de un proceso que lleva a una extinción masiva. Los hábitats prístinos son cada vez más limitados, incorporamos cada vez más organismos pensando sólo en los beneficios para la humanidad, no para el ecosistema en su conjunto, y eso tiene que tener consecuencias. Las implicaciones a largo plazo son imposibles de predecir.



La lucha por la vida

POR PABLO CAPANNA

¿Qué hace usted el fin de semana? ¿Lo pasa en el Club House o tomando sol en la cubierta del velero? ¿Le pide los clasificados al vecino para salir el lunes a buscar trabajo? ¿Mira el *reality show* "La Jaula de las Locas"? ¿No será uno de esos que todavía leen libros?

Parece que Darwin era uno de esos. No sé si el 3 de octubre de 1838 caía en sábado, pero Darwin estaba ocioso, a punto de comprometerse con Emma y quizás pensando en comprarse la quinta de *Down House*. Podía estar acordándose de los indios fueguinos o de esas "catorce revoluciones en doce meses que tuvieron en Buenos Aires". El hecho es que "buscando distracción" se leyó de un tirón el *Ensayo sobre la población* de Malthus.

La ciencia le debe mucho a tan extraño gusto en materia de entretenimiento, escribió sir Julian Huxley, porque en ese libro Darwin encontró el principio de la selección natural que venía intuyendo desde que conociera a los pinzones de las islas Galápagos. El resto, es historia.

Pero en el Ensayo había un pasaje donde Malthus contaba la triste vida del hombre primitivo, acosado por el hambre, y lo describía como "una lucha feroz por la existencia, un combate desesperado a vida o muerte".

Esa misma expresión (*struggle for life*) la venía usando un ingeniero-filósofo llamado Herbert Spencer, que defendía una moral utilitarista. Spencer trataba de demostrar que los pobres y los pueblos atrasados se lo tenían merecido. También abogaba por la disolución del Estado, para liberar la competitividad individual.

Darwin hizo suya la expresión de Spencer, aunque con una prudencia que sus divulgadores olvidarían pronto.

En efecto, el capítulo III de *El origen de las especies* llevaba por título "La lucha por la existencia", pero había todo un párrafo dedicado a explicar que el término se usaba en sentido amplio y "sólo por conveniencia". Añadía Darwin que es posible hablar de lucha entre dos perros que se disputan un hueso, pero también cuando hablamos de una planta que se adapta para luchar contra la sequía. Este último sentido era el que prefería.

En lugar de pensar en una competencia despiadada de todos contra todos o en una glorificación de la guerra, como otros pronto entenderían la "lucha por la vida", en las conclusiones de *El origen del hombre* Darwin ponía junto a la inteligencia el desarrollo del sentido moral y del "instinto social" como condiciones necesarias para explicar el fenómeno humano.

LA "SUPERIORIDAD NATURAL"

Abusando de Darwin, el llamado "darwinismo social" que acuñó Spencer, creció como ideología justificadora del colonialismo. Esos "primitivos" que habían horrorizado a Darwin en Tierra del Fuego y que Fitz Roy no había logrado "civilizar" en Inglaterra fueron considerados –amparándose en la ciencia– como eslabones entre el mono y el hombre.

La paleontología estaba en pañales, se conocían muy pocos fósiles y la tendencia a considerar a los "nativos" como "razas" inferiores parecía hecha a medida para los colonialistas. También eran tiempos de capitalismo salvaje y la revolución industrial veía brotar y desaparecer las empresas al compás del mercado: la selección natural darwiniana parecía la fórmula destinada a justificarlo todo.

Pronto Gobineau y los darwinistas sociales alemanes como Krause, Ammon, Wilser y Woltmann avanzaron en la dirección racista. El gran zoólogo Ernst Haeckel fue el principal divulgador del "darwinismo social" e introdujo el racismo "científico" entre los propios pueblos de Europa. Desde su Liga Monista, predicaba cont[ra] la mezcla de razas, que llevan a su "degenera[-]ción".

Por cierto, estas teorías zoológicas no fuero[n] la única fuente del nazismo, que se nutrió de un espeso clima cultural bastante cargado de violencia. Entre los ideólogos surgidos después de la primera posguerra mundial se destacó Oswald Spengler, cuyo best seller *La decadencia de Occidente*, enormemente sobrevaluado en su tiempo, profetizaba un siglo de grandes catástrofes.

Spengler también escribió el ensayo *El hombre y la técnica*, que se publicó el mismo año en que Hitler llegaba al poder. Para él, Spencer era un optimista burgués que se había quedado corto. El hombre era un "animal de rapiña", y en eso radicaba su superioridad sobre los "herbívoros", categoría en la cual parecía incluir a las "razas inferiores".

Spengler estaba en las antípodas de lo qu[e] hoy llamaríamos ecologismo. Para él, el anim[al] de rapiña es la forma suprema de la vida y [el] mundo entero es su presa. No ha existido evo[-]lución alguna; los amos naturales han nacid[o] por mutación, y en cualquier reunión plebe[ya] uno se puede tropezar con hombres de Nea[n]derthal. Occidente había cometido el "erro[r]" de entregar su técnica superior a los "hombr[es] de color" y ahora languidecía, falto de caud[i]llos.

Lamentablemente, lo que vino después ta[m]bién es historia.

LOS HIJOS DE CAÍN

El descubrimiento de los Australopitécid[os] y del Homo habilis en la cuenca del Olduv[ai] data de los años '30, pero llegó a conocimien[-]to de la opinión pública mucho más tarde. E[n] esta ocasión, se quiso volver a poner sobre el t[a]pete el estereotipo de un hombre primitivo si[g]nado por la violencia. Aunque, por suerte, e[s]ta vez la polémica no salió de las librerías.

La historia se inició con un artículo de 195[-] escrito por el paleoantropólogo australiano Ra[y]mond Dart, sobre "la transición predatoria e[n]tre el mono y el hombre". Dart reanudó la p[o]lémica al sostener que la violencia era la fuer[za] que había dado origen a la humanidad. Sost[e]nía que era incorrecto afirmar que el homb[re] había creado las armas; en realidad, las arm[as] eran las que habían creado al hombre.

Para Dart, en el Africa arcaica había existi[do] una raza de simios cazadores, carnívoros y c[a]níbales que se habían impuesto gracias a sus a[r]mas. La tesis era tan atrevida que el editor de [la] revista de Miami que dio a conocer el artícu[lo] se apresuró a aclarar para sus racistas lecto[res] que sólo se refería a los ancestros de negros [y] bosquimanos...

No era la primera vez que Dart se apresur[a]ba. Al encontrar huesos ennegrecid[os] en la cueva de Makapausgat (S[u]dáfrica) presumió que algun[os] pre–homínidos conocían [el] fuego y les puso el nomb[re] de Australopithecus Pr[o]metheus. Más tarde, [la] evidencia fue descarta[da] por otros estudiosos y h[u]bo que ir a buscar el orig[en] del fuego a otra parte.

Dart también había encont[ra]do junto al Australopithecus Af[ri]canus algunos cráneos rotos de mand[íbu]les, aparentemente aplastados a golpes con [un] húmero de antílope. La primera herramien[ta] no había sido un martillo sino una porra. E[sa] sería el arma que por esos años enarbolaron e[s] primitivos del filme *2001: Odisea del espa[cio]* que han quedado hoy tan obsoletos como [la] computadora HAL, Panam y la URSS.

Dart hubiera permanecido en las somb[ras] académicas si no hubiese encontrado su div[ul]gador en el periodista Robert Ardrey, que c[on] todo eso fabricó un best seller, *Los hijos de C[aín]*



(1963).
Ardrey no sólo daba por
cho que todos los australopitéci-
s y habilis habían sido pendencieros. Apoya- la tesis con argumentos sobre el instinto te- torial en las aves y anunciaba haber descu- rto que elnacionalismo y la guerra estaban en naturaleza humana, constituían tendencias s fuertes incluso que el instinto sexual.

Por esos años, en su novela *La rebelión de Atlas* 957) la escritora Ayn Rand acababa de fun- r un movimiento que resucitaba el darwinis- social de Spencer. Proponía la exclusión de ineficientes y hacía del egoísmo la mayor vir- d social.

Se acercaban los '70 y hasta en textos de au- es más profesionales se deslizaban expresio- s aventuradas. En *La economía de la natura- a y la evolución del sexo*, de M. Ghiselin (1974), decía que "toda la economía de la naturaleza competitiva. El individuo puede tener con- ctas altruistas, pero en cuanto tiene la opor- nidad de actuar por su propio interés, nada le pedirá someter, lastimar o matar a sus her- anos, padres, hijos o parejas. Basta rascar la l de un altruista –añadía– para encontrar un pócrita".

En las décadas siguientes vinieron las polémi- s suscitadas en torno de la sociobiología de ilson, que también planteaba un paradigma agónico, y los libros de Dawkins, que redu- n las conductas aparentemente solidarias a mero refuerzo del objetivo único de la vida: perpetuación del "gen egoísta". La única co- eración evolutivamente eficaz era la que se ba en el seno de los grupos unidos por lazos sangre, y su fin era preservar el paquete ge- tico. Pero eso sólo nos permitía explicar el io tribal.

Entonces vinieron la globalización, la exclu- n y conflictos étnicos como los que ensan- ntaron a los Balcanes.

PRÍNCIPE ANARQUISTA

Desde sus orígenes, el darwinismo social fue estionado desde la izquierda, pero quien em- ndió su crítica con criterio científico fue el nsador ruso Pyotr Alekseievich Kropotkin 842–1921). Kropotkin había renunciado a su ulo de príncipe para hacerse teórico del anar- ismo y había pasado cuarenta años preso o iado, para regresar a Rusia después de 1917 ecepcionarse con el autoritarismo bolchevi- e.

Admirado por Romain Rolland y Oscar Wil- y más conocido como escritor que como ac- sta, antes de su conversión a la causa liber- ia Kropotkin ya contaba con una brillante yectoria como naturalista y geógrafo. Había dirigido varias expediciones a Siberia, realizando valiosos aportes.

Kropotkin se opuso al darwinismo social desde que en 1888 leyó un texto donde T.H. Huxley, amigo de Spencer y Darwin, lo defendía. En los años que siguieron, publicó ocho artículos destinados a refutarlo, que tomaron forma de libro bajo el título de *La Ayuda Mutua como factor en la evolución* (1902).

En lugar de plantear la simple supervivencia del más apto en una lucha generalizada, Kropotkin suministraba las evidencias disponibles en la biología de entonces para destacar el rol positivo de la asociación y la cooperación como factores de importancia en la evolución biológica. Los completaba con una reseña del principio asociativo a través de la historia.

Cincuenta años después, el gran antropólogo Ashley Montagu fue el último que intentaría rescatar y actualizar sus ideas, reivindicando aquella crítica de un darwinismo social que cada tanto parece renacer.

CAZADORES Y GUERREROS

En la visión popular, el hombre primitivo aparece siempre como un carnívoro cazador y nómade, o formando parte de esa "horda primitiva" que la imaginación del siglo XIX pintó con truculencia. Esta imagen resulta bastante discutible a la luz de lo que hoy sabemos del Paleolítico, explica el paleoantropólogo Richard Rudgley en *Los pasos lejanos* (1999). Incluso el nomadismo no parece ser un fenómeno universal, porque era comúnque los cazadores tuvieran asentamientos que utilizaban como base de operaciones.

Sabemos que nuestros más antiguos ancestros como "Lucy" eran frugívoros; solían alimentarse de fruta. Estimaciones recientes sobre la dieta del Paleolítico reducen la caza a apenas un 20 por ciento de la dieta primitiva; el resto era recolección de vegetales, huevos, hongos, mariscos y recursos similares.

Por otra parte, hoy se considera que la visión que tenemos de la tecnología arcaica también está distorsionada por el hecho de que se han conservado las herramientas y armas de piedra, mientras desaparecían las que estaban hechas de materiales perecederos como el cuero, el mimbre o la madera. Junto a los raspadores y puntas de flecha, herramientas masculinas para la caza, existieron útiles femeninos para obtener, cocinar y almacenar alimentos. Entre los aborígenes australianos, la lanza (arma masculina) se consideraba tan importante como el bastón de cavar (utensilio femenino), usado para extraer raíces y tubérculos.

Todo esto parece reforzar la idea de una división y complementación de tareas y permite redimensionar la importancia relativa que atribuimos a cazadores y guerreros.

¿ES NATURAL LA COOPERACIÓN?

La visión socialdarwiniana de la sociedad como un mercado abierto de individuos donde triunfa el más competitivo parece no tener en cuenta un hecho básico; la prioridad del grupo sobre el individuo. El individuo autónomo parecería ser una creación histórica muy posterior y tardó mucho en ser valorado, por lo menos en Occidente.

De hecho, las necesidades básicas de un organismo tan endeble como el humano en sus inicios sólo podían satisfacerse en la familia nuclear, que luego se iría ampliando. Allá por el siglo XVIII, el filósofo político Giambattista Vico decía que antes que aparecieran los reinos y los estados ya existían las familias y las tribus.

Se diría que en el grupo existe una suerte de bio-altruismo que tiende a la supervivencia colectiva. Ya está presente en los simios, y podríamos expresarlo en la fórmula "si me rascas la espalda, luego te la rascaré yo". Podemos interpretar esta conducta como una forma de egoísmo utilitarista, como quiere Dawkins o, por el contrario, hacer de ella la raíz de la solidaridad social, pero se trata de un hecho básico.

La teoría de juegos plantea el llamado "dilema del prisionero", que resulta aplicable en política, economía y otras situaciones de interacción social. Se trata de imaginar dos cómplices que están detenidos en celdas separadas. Si uno traiciona al otro, su condena se reducirá, a menos que su cómplice también lo haya traicionado, en cuyo caso aumenta. Si ninguno de los dos vende al otro, afrontarán una sentencia mayor, pero más corta que si hubieran sido traicionados. Como estrategia general, el esquema demuestra que la cooperación es el camino más eficaz.

En un libro reciente, *La evolución y la psicología de la conducta altruista* de E. Sober y David Sloane Wilson (1998), se elabora un complejo modelo matemático acerca de las ventajas y desventajas de la conducta altruista. Las conclusiones son que si bien el altruismo no es adaptativo para la selección individual (no ayuda a imponerse al individuo), sí lo es para la selección natural del grupo. Un equipo es más eficiente que un grupo de brillantes individualistas. Además, si la selección grupal es lo suficientemente fuerte, con ella se abre la posibilidad de que el individuo pueda diferenciarse dentro del grupo.

Del mismo modo, las sociedades civilizadas históricas se impusieron sobre otros grupos precisamente por su capacidad de cooperar en otra escala, aunque se tratara de una cooperación impuesta. Los argumentos biológicos a favor de la cooperación son hoy más sólidos que en tiempos de Kropotkin. Si consideramos que hasta los organoides celulares pudieron haber sido en algún momento organismos independientes que se integraron para formar estructuras complejas, se verá que la lucha hobbesiana de todos contra todos es una ideología anacrónica. Usar la "lucha por la vida" para descalificar la solidaridad social con argumentos malthusianos ya no resulta convincente. Más aún cuando observamos que el mercado competitivo parece desembocar en una inédita concentración del poder.

Más que recurrir a la horda de cazadores, los defensores del pensamiento único deberían inventar otro mito, como ser una caverna de la cual cada tanto se expulsa a alguien, arrojándolo a los esmilodontes. El mito ya lo tenemos: es la filosofía del *reality show*, que parece diseñado para enseñarnos de manera rotunda que todos somos descartables y candidatos a la exclusión. Aunque ahora la selección no tiende a favorecer a los más eficientes sino a los más inescrupulosos y sumisos. Pero de eso no tiene la culpa Darwin.

NOVEDADES EN CIENCIA

CERDOS ESQUIZOFRENICOS

Science La esquizofrenia es un desorden que impide los pensamientos, causa alucinaciones, disturbios emocionales y conflictos de socialización. Seguramente con la idea de que las enfermedades mentales son principalmente fisiológicas, científicos dinamarqueses aseguran que están en condiciones de crear chanchos esquizofrénicos, con un método de interrupción del desarrollo cerebral.

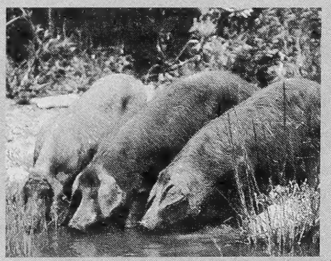
Según la psiquiatra Sidse Arnfred, del Hospital de la Universidad de Copenhague, los chanchos son en muchos aspectos parecidos al ser humano: "sus jerarquías sociales bien desarrolladas nos permitirán estudiar los cambios sociales relacionados con la enfermedad y sus bases biológicas".

Según los investigadores daneses, los más inteligentes de entre los cerdos se encuentran en el mismo nivel que los perros, pero su sistema emocional está al nivel de los humanos.

La idea del proyecto es interrumpir el desarrollo el desarrollo del cerebro del chancho durante la etapa de gestación, para lo cual se les inyectará a fetos previamente seleccionados –al mismo tiempo que se establecerá el consabido grupo de control–, un líquido con un acetato (llamado metilazoxymetanol, para más datos), que impide o atrofia la división celular. Se espera que por este procedimiento multipliquen las anormalidades neuronales que se traducirán en desórdenes mentales. Porcinos, claro está.

Una vez logrado esto, los científicos usarán *scanners* cerebrales y tests de comportamiento para verificar si los cambios son semejantes a los observados en humanos –es de suponer que en humanos afectados de esquizofrenia–y, en caso de ser diferentes, ver en qué difieren.

Como podía preverse, muchos científicos cuestionan la validez de esta clase de experimentos. Por ejemplo, el psicólogo Michael Miller, de la Universidad de Missouri, Estados Unidos, critica el modelo



porque algunos síntomas en juego, como la alucinación o el desorden mental, son difíciles de constatar en estos animales.

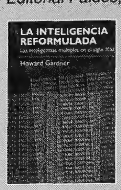
Otra dificultad, y no menor, es la obvia imposibilidad de detectar síntomas esquizofrénicos a través del lenguaje. Al fin y al cabo, los chanchos en cuestión no podrán contar en qué consisten sus alucinaciones si es que las tienen, por lo cual éstas sólo pueden detectarse a través de mapeos cerebrales, método que no permite un diagnóstico excesivamente ajustado. Al fin y al cabo, las alucinaciones, los delirios y los conflictos emocionales son, en cierto modo, conceptos un tanto difusos que, es de suponer, son difíciles de precisar sin contar con la herramienta lingüística.

Sin embargo, el equipo dinamarqués, con su frialdad característica –o por lo menos con la que el mito les atribuye–, no se inmutan. "Nosotros creemos que podemos crear un modelo por el cual un amplio rango de características anatómicas, cognitivas y de comportamiento están presentes simultáneamente", concluyó Arnfred.

Según los cálculos, el primer chancho supuestamente esquizofrénico nacerá dentro de tres años.

LIBROS Y PUBLICACIONES

LA INTELIGENCIA REFORMULADA
Howard Gardner
Editorial Paidós, 270 páginas



La inteligencia es el premio mayor del estudio de la mente, pero en general las diferentes teorías se empantanan cuando intentan explicar la mente en términos computacionales y de creencias, cuyo origen evolutivo, en última instancia, se atribuye por completo a la herencia genética, directa o indirectamente. Y además, nadie sabe muy bien qué cosa es en realidad la inteligencia. Howard Gardner no esquiva el problema: la novedad que introduce en *La inteligencia reformulada* el autor de *Mentes Creativas* e *Inteligencias Múltiples* es justamente la idea de "pluralización de la inteligencia". Combinando la psicología evolutiva, la teoría computacional de la mente, pero limitando la capacidad explicativa del origen evolutivo, sostiene que una inteligencia debe entenderse "como un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura". Algunas ventajas teóricas de la concepción múltiple de la inteligencia son significativas, como el hecho de desterrar definiciones tajantes como "genio" o "tonto", además de desacreditar los test psicométricos utilizados para medir *la* inteligencia. Si son muchas, bueno, el juego se abre a múltiples posibilidades. Pero ahí también empiezan los problemas: interdependencia de unas inteligencias con otras, delimitación de las diversas inteligencias y cosas por el estilo complican la cuestión y afirman la duda, el escepticismo y la distancia que es conveniente mantener alrededor de estas cuestiones. ***F. M.***

AGENDA CIENTIFICA

VIERNES DE CIENCIA EN EL PLANETARIO
"Cuando mueren las estrellas" es el título de la charla que dará la doctora Gloria Dubner –Directora del Grupo de Investigación del IAFE sobre supernovas y sus remanentes, e investigadora independiente del Conicet– en la habitual charla de los viernes de ciencia en el Planetario Galileo Galilei de la Ciudad de Buenos Aires. El 13 de julio a las 18.30, Sarmiento y Figueroa Alcorta.

DINOSAURIOS ARGENTINOS
El jueves 5 de julio se inauguró la *Muestra de Grandes Dinosaurios Argentinos*, en la que pueden observarse réplicas en tamaño natural y restos fósiles de los gigantes extinguidos. Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Angel Gallardo 470, todos los días de 10 a 19. Informes: 4982-0306

ENFERMERIA PARA EL TRANSPLANTADO
La enfermería en la atención del paciente transplantado es el título de la jornada organizada por la Fundación Alberto J. Roemmers que se llevará a cabo en el hotel Hilton el miércoles 11 de julio. La inscripción a las jornadas será sin cargo para enfermeras y auxiliares de enfermería. Informes: 4346-9700, fundacion@roemmers.com.ar

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

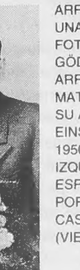
MATEMATICA: 70 AÑOS DEL TEOREMA DE INCOMPLETITUD

Gödel y el límite de la lógica

POR MARTIN DE AMBROSIO

Los psiquiatras dictaminaron que Kurt Gödel (1906-1978) tenía una personalidad autodestructiva. En 1936 fue internado en un hospicio porque aseguraba, sin ningún fundamento, que lo querían envenenar. Desde entonces, su esposa Adele Porket (bailarina de un club nocturno de Viena y seis años mayor que él) probó cada comida para demostrarle que no estaba envenenada pero, finalmente, Gödel se negó a ingerir bocado y murió de inanición el 14 de enero de 1978, en Estados Unidos. Antes había participado del Círculo de Viena, había logrado escapar del nazismo llegando a San Francisco a través del Transiberiano y Japón, y se había hecho amigo de Einstein, con quien trabajó sobre aspectos filosóficos y matemáticos de la Teoría General de la Relatividad. Además, por si fuera poco, revolucionó para siempre el campo de la matemática y la lógica. Kurt Gödel, probablemente, fue el lógico más importante desde Aristóteles.





ARRIBA IZQUIERDA: UNA DE LAS ULTIMAS FOTOS DE KURT GÖDEL.
ARRIBA DERECHA, EL MATEMATICO JUNTO A SU AMIGO ALBERT EINSTEIN (PRINCETON, 1950)
IZQUIERDA: CON SU ESPOSA ADELE PORKET, EL DIA DE SU CASAMIENTO (VIENA, 1938)

EL TEOREMA DE INCOMPLETITUD DE 1931

Durante las primeras décadas del siglo XX, la llamada "crisis de los fundamentos" en la matemática llevó a toda una generación de grandes matemáticos (como Hilbert, Russell o Whitehead, y antes aun lógicos como Frege) a esforzarse por dotar a la "ciencia de las ciencias" de fundamentos sólidos y rigurosos. En particular, Russell y Whitehead, emprendieron, en la monumental obra *Principia Mathematica*, la fatigosa tarea de reconstruir toda la matemática desde el principio, estableciendo los axiomas básicos y procediendo por estricta deducción. Pero, en 1931, cuando tenía 25 años, Gödel demostró que la idea de un sistema formal perfectamente construido era, por lo menos, incompleta. En el trabajo "Sobre las proposiciones formalmente indecidibles de los Principia Mathematica y sistemas relacionados" –más brevemente conocido ahora como "Teorema de Incompletitud 1931"– demostró que cualquier sistema matemático formal que contuviera a la aritmética contiene por lo menos una proposición cuya verdad o falsedad no puede demostrarse. Es decir, que *ningún* sistema de axiomas por abarcativo que fuese puede demostrar todos los enunciados que se deducen de ellos. Y por añadidura, tampoco se puede, desde dentro del sistema, demostrar su propia consistencia.

Dicho de otra manera, el teorema de Gödel demuestra la imposibilidad de demostrarlo todo. Fue un golpe formidable aplicado a la ciencia formal por excelencia, que demolió de un golpe las fantasías de formalización total al estilo de los pesados tomos de Russell y Whitehead. (El propio Russell, en cierta forma dejó de poner el grueso de sus esfuerzos en las matemáticas y se dedicó a la filosofía analítica y a otros ensayos sociales –que por otra parte le valieron el Premio Nobel de Literatura en 1950–.)

MI AMIGO ALBERT

Después vino el nazismo, y la huida a Estados Unidos, donde finalmente Gödel recaló en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, y el destino quiso que su carrera se cruzara con Albert Einstein, que a su turno había revolucionado la física derribando en parte el edificio newtoniano. El destino compartido de exilio norteamericano reunió a los dos grandes científicos, que se hicieron buenos amigos. Incluso Gödel llegó a colaborar con Einstein en algunos desarrollos de la Teoría de la Relatividad General.

Según el lugar común, fueron amigos porque eran "los polos opuestos que se atraen": mientras Gödel veía persecuciones por parte de casi todo el mundo, en Einstein era proverbial su calma y autoconfianza. Las diferencias también se extendían a sus aspectos físicos. Mientras Einstein era un hombre fuerte –según el novelista C.P. Snow, daba la impresión de ser un jugador de rugby retirado–, Gödel era flaco y esmirriado y parecía que una brisa podía derribarlo en cualquier momento.

FINAL INCOMPLETO

A pesar de que se puede decir que hay un antes y un después del teorema de Gödel, fundamentalmente en el terreno matemático-lógico, los usos que de él se hacen fuera de ese campo no siempre son del todo atinados. Gödel "sólo" demostró que cualquier sistema matemático formal no puede probar su propia coherencia; difícilmente de esto se pueda deducir que es imposible un conocimiento absoluto o que es inevitable la referencia a algún ente incuestionable o incluso, como aparece tantas veces en el discurso posmoderno, que el conocimiento es falible y endeble o que la ciencia tocó límites infranqueables. Si las cosas fueran así, por cierto que no es debido a aquel teorema "Sobre las proposiciones formalmente indecidibles de los Principia Mathematica y sistemas relacionados" del cual se cumplen 70 años, y que es una de las grandes conquistas de la lógica y de todo el pensamiento humano del siglo XX.

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

donde aparecen en un jardín poblado de clemátides y parecen volver los filósofos olvidados

POR LEONARDO MOLEDO

–Hoy tengo una rara sensación de libertad –dijo el Comisario Inspector -parece que el diagramador finalmente se conmovió. Aunque no por eso nos dio mucho espacio.

–No volvamos sobre el tema –dijo Kuhn –siempre estamos en riesgo.

–Yo quería comentar algo que se me pasó la semana pasada –dijo el Comisario Inspector–. Alejandro Satz terminaba su carta preguntando "Y ya que estamos ¿por qué sólo Kuhn habla con el Inspector en los últimos tiempos? ¿Dónde fueron Carnap, Goodman, Putnam, Quine, y todos los demás pensadores que supieron proponer enigmas en otra época? ¿Acaso fueron desplazados por un cambio de paradigma?"

–Desde ya que no se trata de un cambio de paradigma –dijo Kuhn–. Pero es una buena pregunta que yo también me la hago a veces.

–Sabemos perfectamente qué fue del pobre Quine –dijo el Comisario Inspector–. En tiempos ya remotos, fue asesinado bajo un ombú. Y nunca se descubrió al asesino.

–Pero eso no resuelve el problema –dijo Kuhn–. Y no me refiero a quién fue el culpable. Eso, nunca lo sabremos.

–¿Por qué nunca lo sabremos? –dijo el Comisario Inspector–. ¡Claro que lo vamos a averiguar! Estamos trabajando en el asunto.

–Pero es que me parece que el trabajo no es firme y está lleno de disgresiones –dijo Kuhn–.

–La policía es propensa a las disgresiones –dijo el Comisario Inspector– y es lógico. Con su predilección por la filosofía, se comprende perfectamente que ante cada paso haya que detenerse y reflexionar.

–Eso en cuanto al crimen de Quine –dijo Kuhn– pero ¿qué pasó con los otros científicos asesinados? ¿Y qué fue de Putnam, de Carnap, de Goodman? ¿Qué se hizo de aquellos que pasaron/ dejando a la sección un episodio/ violento. Y que sin odio/ o razón lógica alguna se esfumaron?

–Me suena –dijo el Comisario Inspector –es muy borgiano. Pero yo no creo que hayan "pasado". Simplemente se esfumaron por un rato.

–¿Y los asesinatos en serie de científicos? ¿Qué pasó? ¿Quién los cometió?

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–. Quizás sea hora de que, después de tanto diálogo, miremos alrededor.

Y lo hicieron. Estaban en el centro justo de un jardín, poblado de clemátides, orovistas, petunias y robles centenarios, en cuyas ramas anidaban alegremente los cintillos. A lo lejos, cerca de la mole consabida de la Facultad de Ciencias Exactas, se distinguían cuatro sombras borrosas.

–Increíble –dijo Kuhn –verdaderamente increíble. Esto parece una telenovela. Los personajes aparecen y desaparecen erráticamente.

–Lo que pasa pasa –sentenció misteriosamente el Comisario Inspector– eso es todo.

Las sombras empezaron a acercarse. Aunque una de ellas se perfilaba más nítidamente, permanecían en la confusión. Kuhn estaba pasmado.

–Me pregunto si todo esto no será una excusa –dijo– para librarse del problema de la existencia o no de los objetos matemáticos.

–Viene bien –dijo el Comisario Inspector–, pero definitivamente no es una excusa. Como todo el mundo sabe, el problema de la existencia real delos objetos matemáticos y de la empiria en el terreno de las matemáticas, es uno de los temas predilectos de la reflexión policial, y toca uno de los puntos más sensibles y queridos de la institución. Nunca se podría despachar en pocas líneas.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Existen los objetos matemáticos? ¿Y el problema se podría despachar en pocas líneas?